

修 士 論 文 の 和 文 要 旨

大学院 電気通信学研究科		博士前期課程	知能機械工学専攻
氏 名	鈴木 崇文		学籍番号 0634028
論 文 題 目	ニュートン流体中の粒子のシミュレーション		
<p>要 旨</p> <p>粉粒体は我々の生活に深く関わりを見せるが、それらの力学的現象は複雑かつ独特であり、その複雑流体的挙動は単純に流体力学や連続体力学を適用できない。‘現象を微視的かつ詳細に観察し、必要な巨視的または微視的な物理量を任意に得る’という工学的見地からの期待をしたとき、粉粒体力学はまだ発展途上であると言える。近年コンピュータを用いた直接的なシミュレーションモデルの開発と検証が盛んに行われているが、近い将来の大きな目標は種々の数値計算手法の長所を利用したハイブリッドタイプの3次元シミュレーションモデルの開発である。</p> <p>粉体の現象において、粒子の周囲をニュートン流体としながら粒子挙動の物理的妥当性を保つためには、粒子は多角形である必要がある。しかし、シミュレーションにおいて従来の四角形の要素を用いたとき、粒子と流体の境界を一致させることは困難である。そこで本研究では、流体においては、粒子と流体の境界を一致させることが容易な三角形要素を使用できる有限要素法のGalerkin法を用い、粒子においては、離散要素法を用い、それらを組み合わせたアルゴリズムを構築し、シミュレーションを行うことを目的とする。</p> <p>そのために本研究でははじめに定常流の計算を行い安定性を調べた。次に、二次の後退オイラー法を用いて非定常流の計算を行った。そして、二次の後退オイラー法を用いた有限要素法と離散要素法とを組み合わせ、運動する一つの粒子について計算を行った。</p> <p>以上の研究の結果、以下の知見を得た。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 有限要素法を用いた場合、複雑な流路を流れる定常流を計算することができ、シミュレーションが安定であることが示せた。 ● 有限要素法の二次の後退オイラー法を用いた場合、非定常流に対して有用であることが示せた。 ● 二次の後退オイラー法を用いた有限要素法と離散要素法とを組み合わせ、運動する一つの粒子について計算した場合、安定性に気を付けなければならないが、用いることができることを示せた。 <p>以上が研究の要旨である。</p>			